

10/585215

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
15. September 2005 (15.09.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/086251 A3

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H01L 51/30**, C07F 11/00, 5/02
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2005/000372
- (22) Internationales Anmeldedatum:
3. März 2005 (03.03.2005)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2004 010 954.0 3. März 2004 (03.03.2004) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **NOVALED GMBH** [DE/DE]; Tatzberg 49, 01307 Dresden (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WERNER, Ansgar** [DE/DE]; Altenberger Strasse 20, 01277 Dresden (DE). **KÜHL, Olaf** [DE/DE]; Mittelstrasse 10, 04416 Markkleeberg (DE). **GESSLER, Simon** [DE/DE]; Hauptstrasse 79, 69117 Heidelberg (DE). **HARADA, Kentaro** [DE/DE]; Blumenstrasse 90, 01307 Dresden (DE). **HARTMANN, Horst** [DE/DE]; Wollnerstrasse 4, 01326 Dresden (DE). **GRÜSSING, Andre** [DE/DE]; c/o Novaled GmbH, Tatzberg 49, 01307 Dresden (DE). **LIMMERT, Michael** [DE/DE]; Berggiesshüblerstr. 9, 01277 Dresden (DE). **LUX, Andrea** [DE/DE]; Heynathstrasse 1, 01309 Dresden (DE).
- (74) Anwälte: **SCHOLZ, Volker** usw.; Boehmert & Boehmert, Holleralle 32, 28209 Bremen (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht
- (88) Veröffentlichungsdatum des internationalen
Recherchenberichts: 16. Februar 2006
- Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: USE OF METAL COMPLEXES AS N-DOPANTS FOR ORGANIC SEMICONDUCTORS AND PRODUCTION THEREOF INCLUDING THEIR LIGANDS

(54) Bezeichnung: VERWENDUNG VON METALLKOMPLEXEN ALS N-DOTANDEN FÜR ORGANISCHE HALBLEITER UND DIE DARSTELLUNG DERSELBIGEN INKL. IHRER LIGANDEN

(57) Abstract: The invention relates to the use of a metal complex as n-dopant for doping an organic semiconducting matrix material for modifying the electrical properties of the same, wherein the compound represents an n-dopant with regard to the matrix material. The aim of the invention is to provide n-doped organic semiconductors for matrix materials that have little reduction potential while achieving high conductivities. According to the invention, a neutral electron-rich metal complex having a central atom as the preferably neutral or charged transition metal atom having a valence electron number of at least 16 is used as the dopant compound. The complex can especially be multinuclear and comprises at least one metal-metal bond. At least one ligand can form a Pi complex with the central atom, or can be a bridging ligand, especially hpp, a borate, carborane or triazacycloalkane or comprise at least one carbanion carbon atom or a bivalent atom selected from the group including C (carbene), Si (silylene), Ge (germylene), Sn, Pb. The invention also relates to novel n-dopants and methods for producing them.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft die Verwendung eines Metallkomplexes als n-Dotand zur Dotierung eines organischen halbleitenden Matrixmaterials zur Veränderung der elektrischen Eigenschaften desselben, wobei die Verbindung bezüglich des Matrixmaterials einen n-Dotanden darstellt. Um n-dotierte organische Halbleiter auch bei Matrixmaterialien mit geringem Reduktionspotential unter Erzielung hoher Leitfähigkeiten bereitzustellen, wird vorgeschlagen, als Dotandenverbindung einen neutralen elektronenreichen Metallkomplex mit einem Zentralatom als vorzugsweise neutrales oder geladenes Übergangsmetallatom mit einer Valenzelektronenzahl von zumindest 16 einzusetzen. Der Komplex kann insbesondere mehrkernig sein und zumindest eine Metall-Metall-Bindung aufweisen. Zumindest ein Ligand kann mit dem Zentralatom einen Pi-Komplex bilden, ein Brückenligand, insbesondere hpp sein, ein Borat, Carboran oder Triazacycloalkan sein oder zumindest ein Carbanionkohlenstoffatom oder ein zweibindiges Atom ausgewählt aus der Gruppe C (Carben), Si (Silylen), Ge (Germylen), Sn, Pb enthalten. Ebenfalls betrifft die Erfindung neue n-Dotanden und Verfahren zu ihrer Herstellung.

WO 2005/086251 A3